

525,354  
10/525354

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/021377 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01F 41/06, B65H 54/28 (74) 代理人: 田村 敬二郎, 外 (TAMURA,Keijiro et al.); 〒160-0023 東京都 新宿区西新宿 七丁目 4 番 3 号 升本ビル 8 階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009242 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) 国際出願日: 2003年7月22日 (22.07.2003) (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-248216 2002年8月28日 (28.08.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 田中精機株式会社 (TANAKA SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒108-0073 東京都 港区三田 5-11-10 Tokyo (JP). 後藤電子株式会社 (GOTO DENSHI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒991-0063 山形県 寒河江市柴橋字台下 734-1 Yamagata (JP).

(72) 発明者; および

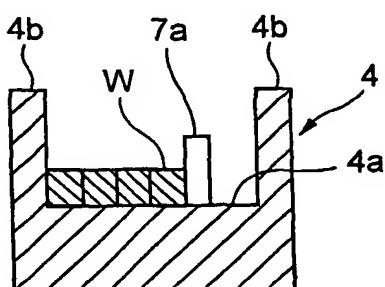
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹田 享司 (TAKEDA,Kyoji) [JP/JP]; 〒108-0073 東京都 港区三田 5-11-10 田中精機株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 芳英 (GOTO,Yoshihide) [JP/JP]; 〒991-0063 山形県 寒河江市柴橋字台下 734-1 後藤電子株式会社内 Yamagata (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: WINDING DEVICE FOR WIRE MATERIAL WITH RECTANGULAR SECTION

(54) 発明の名称: 矩形断面線材の巻線装置



(57) Abstract: A winding device for a wire material with a rectangular section, wherein a guide member (7) winds the wire material while restricting the winding position of a square wire (W) (for example, while axially moving according to the number of windings (turns) of the wire material with the rectangular section) so that the side face of the square wire (W) already wound on the outer periphery of the cylindrical part (4a) of a bobbin (4) is closely fitted to the side face of the square wire (W) to be wound thereon, whereby a coil with excellent characteristics can be formed by winding the square wire (W) on the bobbin (4) without clearances.

(57) 要約: ガイド部材 (7) が、ボビン (4) の円筒部 (4a) 外周に既に巻き付いている真四角線 (W) の側面と、これから巻き付けようとする真四角線 (W) の側面とが密着するように、真四角線 (W) の巻き付け位置を規制しながら (例えば前記矩形断面線材の巻き付け (ターン) 数に応じて軸線方向に移動しながら)、巻線を行うようになっているので、真四角線 (W) を間隙をあけることなくボビン (4) に巻き付けて、優れた特性的コイルを形成することが可能となる。

WO 2004/021377 A1

## 明細書

## 矩形断面線材の巻線装置

## 5 技術分野

本発明は、矩形断面線材をコイル状に巻き付ける巻線技術に関する。

## 背景技術

10

通常ボビンなどに巻回されてコイルを形成する被覆銅線は、長手方向に直交する方向の断面が円形であることが多い。これに対し、真四角線と呼ばれる線材が近年開発されるに至った。真四角線とは、その断面の縦横比がほぼ1:1での正方形状に非常に近い線材を言う。このような真四角線を巻回してコイルを形成すると、極めて優れた特性のコイルが得られることが分かっている。

15

すなわち、従来用いられている円形断面の線材をボビン外周に巻回した場合、その幾何学的形状から、どのように密接に巻回しても必ず隙間が生じるのに対し、真四角線は、ボビンに複層に殆ど隙間なく巻回することができる。従って、理論上、円形断面の線材によるコイルの線積率は最大で90.6% (すなわち9.4%が隙間になる) 程度であるのに対して、真四角線は100%近くの線積率が得られることとなる。これにより、同一電流を通電して同一の磁場を得るために、コイルの体積をより小さく出来る。

20

更に、円形断面の線材を巻回して形成されるコイルの場合、上述の線積率より明らかだが、積層された巻線中の断面積比で10%近くが断熱性の空気層で

占められるために、コイル内部からの熱伝導特性が悪く、通電できる電流の上限がコイルの発熱量により制限されるという問題がある。これに対し、真四角線の場合、巻き付け時に隣接する線材の側面同士が密着し、巻線中の空気層を殆どゼロとできるため、熱伝導性を高く維持でき、それにより通電量をより増大できるという利点がある。従って、同一の磁場を得るために、コイルの体積をより小さく出来ることとなる。

ところで、以上述べたごとき真四角線のような断面が矩形状の線材の特性を生かす為には、ポピンの外周面に隙間なく線材を巻回しなくてはならないといえる。ところが、従来の巻線装置は、円形断面の線材を巻回するものであったため、特に精密なガイドを必要とすることなく巻回が可能であったが、真四角線のごとき線材は、従来の巻線装置で高速で巻回すると、ポピンの外周に巻き付いた線材の側面と、それに隣接して巻き付いた線材の対向する側面とがポピンの軸線方向に離隔したり、或いはねじれたりし、ポピンの円筒部全長を線材の幅と所定巻き付き数とに合わせて精度良く作り込んでも、所定巻き付き数に未だずに1層分の巻き付きを終えてしまう恐れがある。かかる場合、巻線内部に空気層が形成されてしまい、真四角線を用いたコイルの利点が失われてしまう。

更に、真四角線を用いてコイルを形成する場合、非常に重要な課題は、巻線の両端での折り返しの部分を如何に正確に行えるかである。つまり、複層に連続して巻線を行う場合、下の層から上の層へと線材が乗り移る際に、偶然に頼らず極力隙間を抑制して精度良く巻回できるかが、安定したコイルを形成する上で非常に重要なとなる。これを実現するには、各層の巻線精度を上げ、折り返し時点での条件を出来る限り同じにすることが必要になる。

このような問題に対し、特許文献（特開2000-114084号公報）には、ボピンの外周上に配置した薄膜の上に巻線を行うことで、薄膜の傾斜を利用して線材をボピンのフランジ側に片寄せながら外周に巻き付ける技術が開示されている。

5

ところが、かかる従来技術によると、ボピン外周に薄膜を配置する場合、薄膜専用のカットアンドホールド機構のような設備を設けなくてはならず、コスト増大を招くと共に、巻線装置の複雑化を招く。又、薄膜分のコストも上乗せされると共に、製品としてのコイルには不要となった薄膜が残存することから、10 製品としての見栄えも低下するという問題がある。更に、真四角線を巻きはじめる際に、その処理が悪いと整列して巻きにくいという問題もある。

#### 発明の開示

15 本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、線材をボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に高速的に巻回する際に、より精度良く巻回できる巻線装置を提供することを目的とする。

20 上述の目的を達成すべく、本発明の巻線装置は、  
矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、  
前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、  
前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、  
前記ガイド部材が、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外  
25 周に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付

け位置を規制しながら、巻線を行うようになっていることを特徴とする。

本発明の巻線装置は、

5 矩形断面線材を連続してボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付ける巻線裝置であつて、

前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、

前記駆動部の回転に同期して、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の軸線方向に、少なくとも2つの被駆動部材を独立して移動させる軸線方向駆動部とを有することを特徴とする。

10

本発明の巻線装置は、

矩形断面線材の線源側を保持する第1の保持手段と、

前記矩形断面線材の端部側を保持する第2の保持手段と、

前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、

15 前記第1の保持手段により保持された線源側の前記矩形断面線材の向きと、前記第2の保持手段により保持された端部側の前記矩形断面線材の向きとの関係を維持しながら、前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段と、前記ボピン又はボピンレス巻線治具とを相対的に移動させる駆動手段とを有することを特徴とする。

20

本発明の巻線装置によれば、矩形断面線材を、連続してボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であつて、前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、前記ガイド部材が、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周（但し、2層目以降は巻き付けられた前記矩形断面線材の外周）に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これ

から巻き付けようとする前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付け位置を規制しながら、巻線を行うようになっているので、例えば矩形断面を有する真四角線のごとき矩形断面線材を、間隙をあけることなく前記ボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付けて、優れた特性のコイルを形成することが可能となる。ただし、真四角線に限らず、丸線の場合にも特に 5 1層目を巻き付ける際に、本発明の巻線装置は有効である。尚、矩形断面（線材の軸線方向に直交する断面が矩形の意味）とは、必ずしも断面が真四角であることを言わず、その縦横比は任意であり、角がR取りされた形状も含む。又、「ボピンレス巻線治具」とは、ボピンレスの巻線を形成するために、巻き付け 10 部分の外周に巻線を行った後、巻線と分離される治具をいう。

更に、前記ガイド部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の回転に応じて前記ボピン又はボピンレス巻線治具の軸線方向に相対的に移動すると、前記矩形断面線材の巻き付け位置をより精度良く規制できる。

15

更に、前記ボピン又はボピンレス巻線治具は巻き付け部分の少なくとも一端側にフランジ部を有し、前記ガイド部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に巻き付いた前記矩形断面線材が前記フランジ部に接近した場合、前記矩形断面線材の規制（ガイドともいう）を中断するので、前記ガイド部材が前記フランジ部に衝突するなどの不具合を回避できる。かかる 20 場合、前記ガイド部材が前記矩形断面線材の規制を中断した後は、巻き付けられる前記矩形断面線材の巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、前記円筒部の残りの巻線スペースが、出来る限り小さい位置で規制を中断する事と、前記残りの巻線スペースが常に同じである事から、比較的少ない巻数で（線の断面寸法による）、また、同じ条件で折り返し点を迎える為、更に外側の層に向かう折り返しも安定して行える。

又、前記矩形断面線材が、複数の層状に前記ポピン又はポピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に巻き付けられるようになっており、前記ポピンの軸心に近い下の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面は、前記下の層の外周に、上の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面とは、前記ポピン又はポピンレス巻線治具の軸線方向に対向している（すなわち、下の層の前記矩形断面線材に対する前記ガイド部材の当接面は、上の層の前記矩形断面線材に対する前記ガイド部材の当接面と軸線方向において反対側となっている）ので、前記下の層から前記上の層に巻線を連続して行う際に、いずれの層においても高精度な巻線が可能となる。

更に、前記ガイド部材は、前記下の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第1のガイドバーと、前記上の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第2のガイドバーとを有するので、前記下の層から前記上の層に巻線を連続して行う際に、前記第1のガイドバーから前記第2のガイドバーへと前記矩形断面線材を連携して受け渡すことで、円滑な巻線動作が可能となる。

又、前記ガイド部材は、前記ポピン又はポピンレス巻線治具に巻き付く矩形断面線材の側面をガイドするガイド位置と、前記ガイド位置より径方向外方の退避位置との間を移動自在となっており、前記ポピン又はポピンレス巻線治具上の巻線において巻き付け方向が変わる前に、前記ガイド部材は、前記ガイド位置から前記退避位置へと移動すると、前記ポピンのフランジ側面などに接触する位置まで矩形断面線材が巻き付くことを許容できる。

更に、前記ガイド部材は、前記矩形断面線材に接するガイド部と、前記ガイド部を片持ち状に支持する支持部とを有する可撓性の板材から形成され、前記ガイド位置にあるときには、前記ガイド部材は、ガイドする矩形断面線材から力を受けて撓むようになっているため、例えば一枚の板材をガイド部材として用いることで、矩形断面線材の一方への巻き付け時に、矩形断面線材をガイドする際の抵抗力で前記ガイド部材を撓ませることができ、且つガイド中断時に前記退避位置へと移動させれば前記たわみが消滅することを利用して、そこから前記ガイド位置に移動させれば、最良のタイミングで、折り返して他方向へ巻き付いてきた矩形断面線材を捕捉し、継続してガイドを行わせることができて都合がよい。

又、前記ガイド部材は、前記矩形断面線材に接するガイド部と、前記ガイド部を片持ち状に支持する支持部とを有する可撓性の板材から形成され、前記矩形断面線材の一方巻き付け時と、他方向巻き付け時とで、前記支持部の支持角度を変更すると、一枚の板材をガイド部材として用いることで、矩形断面線材の一方への巻き付け時には、ガイドする矩形断面線材からの抵抗力に抗する方向に前記ガイド部材を傾けることで適切なガイドを行い、ガイドする矩形断面線材の他方向への巻き付け時に、矩形断面線材からの抵抗力に抗する方向に前記ガイド部材を傾けるように前記支持部の支持角度を変更できるので都合がよい。

更に、前記矩形断面線材の一方巻き付け時には、前記ガイドの一方の面で前記矩形断面線材をガイドし、前記矩形断面線材の他方向巻き付け時には、前記ガイド部材の他方の面で前記矩形断面線材をガイドすると、1枚の板材で足りるので構成を簡素化できる。

又、前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の回転に応じて軸線方向に移動するようになっていると好ましい。

更に、前記ガイド部材に対して、前記ボビン又はボビンレス巻線治具は、その回転に同期して軸線方向に移動するようになっていると好ましい。

又、前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付けられた矩形断面線材の外径に応じて、径方向に移動すると、線幅に関わらず適切なガイドを行えるので好ましい。

又、前記ボビンは端子を有し、前記端子に一端近傍がからげられた矩形断面線材を、前記ボビンの外周面に巻き付ける際に、前記ガイド部材が、前記矩形断面線材を前記ボビンのフランジに押圧すると、剛性の高い線材などを巻き付ける際のふくらみやはみ出しを抑制できるので好ましい。

本発明の巻線装置によれば、矩形断面線材を連続してボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、前記駆動部の回転に同期して、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の軸線方向に、少なくとも2つの被駆動部材を独立して移動させる軸線方向駆動部とを有するので、例えば一つの軸線方向駆動部で、矩形断面線材を供給するノズルを前記被駆動部材として駆動し、別の軸線方向駆動部で、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に矩形断面線材が巻き付くようにガイドするガイド部材を前記被駆動部材として駆動すれば、巻き乱れが生じやすい矩形断面線材でも、適切に巻線を行うことができる。

よって、前記被駆動部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に矩形断面線材が巻き付くようにガイドするガイド部材であると好ましいが、前記軸線方向駆動部は、前記被駆動部材として、種類の異なる2つ以上の矩形断面線材を供給するノズルを独立して駆動しても良い。より具体的には、例えば線幅が異なる第1の矩形断面線材と第2の矩形断面線材とを一つのボピンに巻き付ける場合、第1の矩形断面線材を供給する第1ノズルについては、ボピンの1回転につき第1の矩形断面線材の線幅に対応する第1のピッチで移動させ、且つ第2の矩形断面線材を供給する第2ノズルについては、ボピンの1回転につき第2の矩形断面線材の線幅に対応する第2のピッチで移動させることで、異なる種類の矩形断面線材を適切に巻き付けることが可能となる。

更に、前記矩形断面線材を保持し切断する保持機構を有し、前記ガイド部材は、前記保持機構と一体で移動すると好ましい。

本発明の巻線装置は、矩形断面線材の線源側を保持する第1の保持手段と、前記矩形断面線材の端部側を保持する第2の保持手段と、前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、前記第1の保持手段により保持された線源側の前記矩形断面線材の向きと、前記第2の保持手段により保持された端部側の前記矩形断面線材の向きとの関係を維持しながら、前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段と、前記ボピン又はボピンレス巻線治具とを相対的に移動させる駆動手段とを有するので、線源側の矩形断面線材の向きと端部側の矩形断面線材の向きとの関係を維持することによって、前記矩形断面線材の一側面がねじれることなく常に所定の方向を向いた状態で、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の所定位置に配置することができ、それにより矩

5 形断面線材の巻き乱れを抑制して整列巻きを実現することができる。尚、「線源側の矩形断面線材の向きと端部側の矩形断面線材の向きとの関係を維持する」とは、例えば線源側の矩形断面線材の向きと端部側の矩形断面線材の向きとの相対角度を維持することを意味するが、かかる相対角度は、例えば±45度の範囲内であれば、矩形断面線材の巻き乱れを招く恐れが少ないので、その場合には「関係」は維持されたものとする。

10 更に、前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段と、前記ボビン又はボビンレス巻線治具とを相対的に移動させ、前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面を前記ボビン又はボビンレス巻線治具（例えばボビンのフランジ内側面）に当接させた後、前記第2の保持手段が前記矩形断面線材のからげ動作を行うと、巻き付け時の前記矩形断面線材のネジレを防止できる。

15 更に、前記駆動手段は、前記第1の保持手段と前記第2の保持手段とを独立して移動させても良いし、一体的に移動させても良い。

更に、前記第2の保持手段は、カットアンドホールド機構であると好ましい。

更に、前記第1の保持手段は、プーリを含むと好ましい。

20

#### 図面の簡単な説明

図1は、第1の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

25

図2は、第1の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

図3は、第1の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。

図4A～図4Kは、真四角線Wと共に示すポピン4の上半分断面を示す図である。

5

図5は、第2の実施の形態にかかる巻線装置110を示す正面図である。

図6A～図6Dは、ポピンBの断面の上半分を示す図であり、巻線動作の経時的变化を示している図である。

10

図7A及び図7Bは、本実施の形態の変形例を示す図である。

図8は、第3の実施の形態にかかる巻線装置120の一部を示す図である。

15

図9は、ガイド部材125の機能を説明するための図である。

図10は、第4の実施の形態にかかる巻線装置120の一部を示す図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明による実施の形態を、図面を参照して説明する。図1～3は、本発明の実施の形態にかかる巻線装置を示す上面図である。図において、第1フレーム1にモータ2が固定されている。駆動部であるモータ2の回転軸2aには、保持部3が取り付けられている。保持部3は、回転軸2aと同心にポピン4を保持している。ポピン4は、巻き付け部分である円筒部4aと、その軸

線方向両端側に形成されたフランジ部4 b、4 bとを有する。尚、ボピン4の円筒部4 aの軸線方向長は、本実施の形態では、真四角線Wの幅の約6倍となっている（図4 A～図4 K参照）。

5 一方、第1フレーム1に対し、不図示の駆動源により移動自在に配置された第2フレーム5には、不図示の線材源より連続して延在する矩形断面線材である真四角線Wを案内するためのテンションプーリ6が回転自在に支持され、且つ2つのガイドバー7 a、7 bを含むガイド部材7が取り付けられている。ガイド部材7のガイドバー7 a、7 bは、不図示のアクチュエータにより第2フレーム5に対して枢動自在となっており、かかる枢動により、真四角線Wをガイドするガイド位置（図1のガイドバー7 aのある位置及び図3のガイドバー7 bのある位置）と、ガイドを中断する退避位置（図3のガイドバー7 aのある位置及び図1のガイドバー7 bのある位置）との間を移動自在となっている。

10

15

次に、本実施の形態の巻線装置を用いた動作について説明する。図4 A～図4 Kは、ボピン4の上半分断面を示す図であり、巻線動作の経時的変化を示している。但し、図4 A～図4 Kに示す真四角線Wの外形は、理解しやすいように誇張して描いている。まず、1層目の巻線を行う場合、先端を不図示の保持装置に固定した状態で、真四角線Wがボピン4の円筒部4 a上に位置し且つ図4 A～図4 Kで左側のフランジ部4 bの側面に当接するように、ガイドバー7 aをガイド位置に枢動させる。かかるガイド位置では、ガイドバー7 aは、フランジ部4 b、4 bの径方向内側に位置し、その左側面が、真四角線Wの右側面に当接した状態に維持される。尚、ガイドバー7 aの下縁は、ボピン4の円筒部4 aの外周面に接触していても良いし離れていても良い。

20

25

この状態から、モータ 2 を駆動し、更にポピン 4 の回転に応じて第 2 フレーム 5 を図 1 で右方に移動させることで、ポピン 4 の円筒部 4 a 外周に既に巻き付いている真四角線 W の側面と、これから巻き付けようとする真四角線 W の側面とが密着するように、ガイドバー 7 a により真四角線 W が位置規制すなわち 5 ガイドされながら、巻線動作が行われる（図 4 A 参照）。

ここで、図 4 B に示すように、ポピン 4 の円筒部 4 a の外周に真四角線 W を 5 回巻き付けると、右側フランジ部 4 b との接触を避けるため、第 1 のガイドバーとして機能するガイドバー 7 a が、ガイド位置から退避位置へと枢動し、 10 ガイドを中断する（図 2 参照）。かかる場合、ガイドバー 7 a による真四角線 W のガイドがなくなることで、その巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、円筒部 4 a の残りの巻線スペースが極めて少ない状態で、ガイドバー 7 a が退避すれば、ポピン 4 の円筒部 4 a 外周に既に巻き付いている真四角線 W の右側面と、右側フランジ部 4 b との間で、真四角線 W がある程度精度良く案内されるので、1 層（ここでは下の層）目の巻き終わりも間隙が非常に少ない状態に 15 維持され、更に外側の 2 層（ここでは上の層）目に向かう折り返しも安定して行える（図 4 C 参照）。

続いて 2 層目の巻線を行う場合、退避位置にあったガイドバー 7 b が第 2 の 20 ガイドバーとしてガイド位置へと枢動する（図 4 C 参照）。かかる状態では、図 4 D に示すように、ガイドバー 7 b は、フランジ部 4 b、4 b の径方向内側に位置し、その右側面が、真四角線 W の左側面に当接した状態に維持される（図 3 参照）。すなわち、ポピン 4 の軸心に近い 1 層目としてガイドバー 7 a により 25 ガイドされながら巻き付けられた真四角線 W の（図 4 A～図 4 K で右）側面は、1 層目の巻線外周に、2 層目としてガイドバー 7 b によりガイドされながら巻き付けられた真四角線 W の（図 4 A～図 4 K で左）側面とは、ポピン 4 の軸線

方向に対向しているのである。尚、ガイドバー7 bの下縁は、1層目の巻線の外周面に接触していても良いし離れていても良い。

この状態から、ボビン4の回転に応じて第2フレーム5を、図3で左方に移動させることで、2層目における既に巻き付いている真四角線Wの側面と、これから巻き付けようとする真四角線Wの側面とが密着するように、ガイドバー7 bにより真四角線Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる（図4D～図4G参照）。

更に、図4Hに示すように、ボビン4の円筒部4aの外周に密着して巻き付いた1層目の巻線外周に真四角線Wを5回巻き付けると、左側フランジ部4bとの接触を避けるため、第2のガイドバーとして機能するガイドバー7bが、ガイド位置から退避位置へと枢動し、ガイドを中断する。同様に、ガイドバー7bによる真四角線Wのガイドがなくなることで、その巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、2層目の残りの巻線スペースが極めて少ないので、ガイドバー7bが退避すれば、1層目の巻線外周に既に巻き付いている真四角線Wの左側面と、左側フランジ部4bとの間で、真四角線Wがある程度精度良く案内されるので、2層（ここでは下の層）目の巻き終わりも間隙が非常に少ない状態に維持され、更に外側の3層（ここでは上の層）目に向かう折り返しも安定して行える（図4I参照）。

続いて3層目の巻線を行う場合、退避位置にあったガイドバー7aが第1のガイドバーとしてガイド位置へと枢動する（図4I参照）。かかる状態では、図4Jに示すように、ガイドバー7aの左側面が、フランジ部4b、4bの径方向内側で、真四角線Wの右側面に当接した状態に維持される。すなわち、ボビン4の軸心に近い2層目としてガイドバー7bによりガイドされながら巻き付

けられた真四角線Wの（図4 A～図4 Kで左）側面は、2層目の巻線外周に、3層目としてガイドバー7 aによりガイドされながら巻き付けられた真四角線Wの（図4 A～図4 Kで右）側面とは、ボビン4の軸線方向に対向しているのである。尚、ガイドバー7 aの下縁は、2層目の巻線の外周面に接触していても良いし離れていても良い。

この状態から、ボビン4の回転に応じて第2フレーム5を、図1で右方に移動させることで、3層目における既に巻き付いている真四角線Wの側面と、これから巻き付けようとする真四角線Wの側面とが密着するように、ガイドバー7 aにより真四角線Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる（図4 J～図4 K参照）。以降、同様にして巻線が行われ、所定数の層まで巻線が行われた後には、真四角線Wを不図示の保持装置に固定し、カットすることで、コイルが形成されることとなる。

尚、ボビンの端部に巻線を行う際に、そのフランジ部が軸線方向に退避するようになっているものである場合、当然のことながらガイドバーの退避位置への移動は不要となる。

図5は、第2の実施の形態にかかる巻線装置110を示す正面図である。図において、フレーム111上に、不図示のステージに載置されたモータ112が取り付けられており、かかるモータ112は、紙面に垂直方向に延在する回転軸112aを有している。モータ112は、載置されたステージ毎、不図示の移動手段であるアクチュエータにより、回転軸112aの軸線方向に移動自在となっている。

ボビンBに向かい、プーリ113を介して、図1の左方より真四角線である線材Wが延在している。線材Wは、ボビンBに至る直前で、小プーリ114の下方を通過するようになっており、それにより水平より若干上向きの角度でボビンBの外周に至るようになっている。尚、小プーリ114の上方を通過させることで、水平より若干下向きの角度でボビンBの外周に至るようにも良い。

小プーリ114の上方において、ガイド部材115が配置されている。ガイド部材115は、金属製もしくはセラミック製の可撓性の板材からなり、フレーム111に対して搖動可能に取り付けられた支持部115aと、線材をガイドするガイド部115bとを有している。又、ガイド部材115は、その側方に突出するように形成された従動バー116を固定している。従動バー116は、エアシリンダ117の駆動ロッド117aに接触しており、又巻きばね118により、ガイド部材115は、図で時計回りに付勢されている。即ち、エアシリンダ117の駆動ロッド117aが縮長しているときは、ガイド部材115は、巻きばね118の付勢力で、図において実線で示すガイド位置へ付勢され、エアシリンダ117の駆動ロッド117aが伸長しているときは、ガイド部材115は、従動バー116が押されることにより、図において点線で示す退避位置へと移動するようになっている。

次に、本実施の形態における巻線装置の動作について説明する。図6A～図6Dは、ボビンBの断面の上半分を示す図であり、巻線動作の経時的变化を示している。ボビンBは、円筒状の外周面B aと、その両端に形成された一対のフランジB bを有している。ボビンBは、片方のみフランジB bを有していても良い。

線材WがボビンBの外周面B a上に位置し且つ図6 A～図6 Dで左側のフランジB bの側面に当接するように、エアシリンダ117の駆動ロッド117 a(図5)を動作させて、ガイド部材115をガイド位置に移動させる。かかるガイド位置では、ガイド部材115のガイド部115 bは、フランジB b、B bの径方向内側に位置し、その左側面が、線材Wの右側面に当接した状態に維持される。ガイド位置では、ガイド部材115の下縁は、巻きばね118の付勢力によりボビンBの外周面B aに接触している。

この状態から、モータ112(図5)を駆動し回転軸112 aをボビンB毎回転させ、同時にモータ112のステージを、回転軸112 aの回転に同期して移動(一回転する間に線材Wの幅分だけ軸線方向に移動)させると、ガイド部材115に対してボビンBは、図6 Aの矢印方向に相対移動する。このとき、ボビンBの外周面B aに既に巻き付いている線材Wの側面と、これから巻き付けようとする線材Wの側面とが密着するように、ガイド部材115のガイド部115 bにより線材Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる(図6 A参照)。ガイド部材115のガイド部115 bは、ガイドしている線材Wより抵抗力を受けるため、図に示すように、ガイド部材115が撓むことによってガイド部115 bと支持部115 aとの間に軸線方向位置ズレが生じる。

20

ここで、図6 Bに示すように、ボビンBの外周面B aの外周に線材Wを所定回数(図では5回)巻き付けた段階で、右側フランジB bとの接触を避けるため、エアシリンダ117の駆動ロッド117 aを動作させて、ガイド部材115をガイド位置から退避位置へと移動させ、ガイドを中断する。かかる場合、ガイド部材115による線材Wのガイドがなくなることで、その巻き付け位置が不安定になる恐れがあるが、ガイド部材115は薄い板材であるから、外周

面B a の残りの巻線スペースが極めて少ない状態で、ガイド部材115を退避させることができる。従って、ボビンBの外周面B a に既に巻き付いている線材Wの右側面と、右側フランジB bとの間で、線材Wがある程度精度良く案内されるので、1層（ここでは下の層）目の巻き終わりも間隙が非常に少ない状態に維持され、更に外側の2層（ここでは上の層）目に向かう折り返しも安定して行える（図6C参照）。尚、図6Cに示すように、退避位置へと移動したガイド部材115は、線材Wから抵抗力を受けなくなるため、ガイド部115bと支持部115aとの軸線方向位置ズレがなくなる。

10 続いて2層目の巻線を行う場合、エアシリンダ117の駆動ロッド117aを動作させて、退避位置にあったガイド部材115をガイド位置へと移動させる（図6C参照）。退避位置では、ガイド部材115のたわみがなくなるため、ガイド部115bと支持部115aとの軸線方向位置が一致するので、そのままガイド位置へ移動させるのみで、折り返した2層目の線材Wを、ガイド部材115の右側面で捕捉することができる。

すなわち、図6Dに示すように、ガイド部材115は、フランジB b、B bの径方向内側に位置し、その右側面が、線材Wの左側面に当接した状態に維持される。ここで、ボビンBの軸心に近い1層目としてガイド部材115によりガイドされながら巻き付けられた線材Wの（図6A～図6Dで右）側面は、1層目の巻線外周に、2層目としてガイド部材115によりガイドされながら巻き付けられた線材Wの（図6A～図6Dで左）側面とは、ボビンBの軸線方向に対向していることから、1枚のガイド部材で双方の巻き付け方向のガイドを行えることとなる。ガイド位置では、ガイド部材115の下縁は、巻きばね118の付勢力により1層目の巻線の外周面に接触している。即ち、2層目のガイド位置は、1層目のガイド位置より線材Wの径分だけ半径方向に移動してい

ることとなる。

この状態から、ボビンBの回転に応じて、モータ112のステージを、図6A～図6Dで右方に移動させることで、2層目における既に巻き付いている線材Wの側面と、これから巻き付けようとする線材Wの側面とが密着するように、5ガイド部材115により線材Wが位置規制すなわちガイドされながら、巻線動作が行われる。同様にして、2層目、3層目と巻線動作を行うことができ、所定数の層まで巻線が行われた後には、線材Wを不図示の保持装置に固定し、カットすることで、コイルが形成されることとなる。

10

本実施の形態によれば、ガイド部材115を用いることで、外周面が周溝のない単純円筒状である安価なボビンBを用いることができ、又薄膜などを用いる必要がなく、線材Wを間隙をあけることなくボビンBに巻き付けて整列させ、外観品質が良く且つ優れた特性を有するコイルを製造することが可能となる。

15

図7A及び図7Bは、本実施の形態の変形例を示す図である。本変形例においても、ガイド部材115' とボビンBとは、ボビンBの回転に同期して相対移動するようになっている。図7Aにおいて、矢印方向が巻き付け方向であるとしたときに、ガイド部材115' の支持部115b' は、枢動点115c' 20を中心として、図で反時計回りに傾いた位置で支持されている。このとき、ガイド部材115' のガイド部115a' の図で左側面が、線材Wの右側面に当接してガイドを行っている。

その後、巻き付いた線材Wが、ボビンBの右側フランジに近接したときに、25それとの接触を避けるため、ガイド部材115' はガイド位置から退避位置（紙面上方）へと移動し、ガイドを中断する。更に、左側フランジまで線材Wが巻

き付き、その後折り返すまでの時間差を利用して、退避位置にあるガイド部材 115' の支持部 115b' は、図 7B に示すように、軸線方向に移動し且つガイド位置（紙面下方）へと移動し更に極動点 115c' を中心として、図で時計回りに傾いた位置へと移動する。それにより、ガイド部材 115' のガイド部 115a' の図で右側面が、矢印方向に巻き付いてきた線材 W の左側面に当接して、以降のガイドを行うことができる。  
5

図 8 は、第 3 の実施の形態にかかる巻線装置 120 の一部を示す図である。図 8 において、ボビン B は、不図示のモータの回転軸 122 の先端に取り付けられているが、（回転）駆動部である回転軸 122 は、軸線方向には移動しない。回転軸 122 に近接して、XYZ 移動機構 123 が設けられている。軸線方向駆動部の一つである XYZ 移動機構 123 は、モータ 123a により Z 方向に移動可能なステージ 123z と、ステージ 123z 上に載置されモータ 123b により Y 方向に移動可能なステージ 123y と、ステージ 123y 上に載置されモータ 123c により X 方向に移動可能なステージ 123x とを有している。尚、XYZ 移動機構 123 は、図示の形態に限られない。  
10  
15

ステージ 123x 上には、カットアンドホールド機構 124 と、ガイド部材 125 が配置されている。保持機構であるカットアンドホールド機構 124 は、互いに近接離隔可能な一対の把持部 124a、124a と、不図示のカッタを有し、線材 W を保持し切断する機能を有する。ガイド部材 125 は、金属製又はセラミック製の板状の部材から形成されたナイフ状の形状を有し、第 2 の実施の形態より剛性が高くなっている。XYZ 移動機構 123 と独立して、不図示のエアシリングの駆動により Z 方向に移動可能となっている。  
20

によりZ方向に移動可能なステージ133zと、ステージ133z上に載置されモータ133bによりY方向に移動可能なステージ133yと、ステージ133y上に載置されモータ133cによりX方向に移動可能な細長いステージ133xとを有している。ステージ133xの先端にはノズルNが取り付けられ5  
ている。尚、XYZ移動機構133も、図示の形態に限られない。

本実施の形態の動作について説明する。ここでは、XYZ機構133により3次元的に駆動される中空ノズルNの中を介して、線材Wが供給されるものとする。まず、ガイド部材125を退避位置へと移動させ、ノズルNより供給された線材Wの端部を、カットアンドホールド機構124が把持した後、ノズルNが、ボビンBのフランジに形成されたいずれかの端子T（ここでは中央）の周囲を移動することで、線材Wを端子Tの周囲に巻き付ける、いわゆるからげ動作を行う。  
10

その後、カットアンドホールド機構124は線材Wを釈放し、回転軸122を回転させることで、線材WをボビンBの外周面に巻き付けてゆくが、このとき、ノズルN及びガイド部材125は、図8に示すガイド位置（フランジ外周より内径側）へと移動する。より具体的には、ボビンBの回転数に応じてXYZ移動機構133を用いてノズルNを軸線方向に移動させると共に、ガイド部材125の右側面で線材Wの左側面を抑えつつ、回転軸122の回転に同期（一回転する間に線材Wの径分だけ軸線方向に移動）させるよう、XYZ移動機構20  
123を制御する。それにより、ボビンBの外周面に既に巻き付いている線材Wの側面と、これから巻き付けようとする線材Wの側面とが密着するように巻き付けられる。

ば、それとの接触を避けるため、ガイド部材125をガイド位置から、より半径方向外方の退避位置（不図示）へと移動させる。その後、折り返してきた線材Wを、退避位置からガイド位置へと移動したガイド部材125により捕捉し、以下、同様にしてガイドを行うことができる。尚、下の層の外径と、上の層の外径とは異なるため、上層になるほどガイド部材125とボビンBの外周面との距離を離すよう調整することが好ましく、それにより線材Wをキズつけることが抑制される。

全ての巻線が終了すれば、ノズルNが端子T（例えば一番端）の周囲を移動することで、からげ動作が行われ、その後ノズルNから出ている線材Wを、カットアンドホールド機構124でカットすることで、コイルの製造が完了する。

尚、ガイド部材125の機能は、線材Wのガイドのみにとどまらない。例えば剛性の高い線材Wを巻線する場合、からげ動作を行った後、線材Wがその剛性によりふくらんで、ボビンBの中央側にはみ出す恐れがあり、それにより巻線の最初が乱れる恐れがある。そのような場合、図9に示すように、ガイド位置にあるガイド部材125を軸線方向に移動させ、ふくらんだ線材WをボビンBのフランジ側面に押しつけることで、線材Wの初期位置を押さえ、その後の巻線処理を適切に行うことができる。

20

図10は、第4の実施の形態にかかる巻線装置220の一部を示す図である。真四角線がボビン等に巻き付けられた後、端部をからげられて切断され、その後、別なボビンにおいて新たに巻線が行われるが、端部を何ら規制することなく把持すると、次の巻線の巻き乱れを生じさせる恐れがある。本実施の形態は、そのような不具合を抑制できる。

図10において、ボピンBは、回転駆動部を構成する不図示のモータの回転軸222の先端に取り付けられているが、回転軸222は、軸線方向には移動しない。更に、カットアンドホールド機構224を保持し3次元的に駆動するためにXYZ移動機構223が設けられている。XYZ移動機構223は、モータ223aによりZ方向に移動可能なステージ223zと、ステージ223z上に載置されモータ223bによりY方向に移動可能なステージ223yと、ステージ223y上に載置されモータ223cによりX方向に移動可能なステージ223xとを有している。尚、XYZ移動機構223は、図示の形態に限られない。又、本実施の形態では、ガイド部材は省略している。

10

一方、別のXYZ移動機構233は、モータ233aによりZ方向に移動可能なステージ233zと、ステージ233z上に載置されモータ233bによりY方向に移動可能なステージ233yと、ステージ233y上に載置されモータ233cによりX方向に移動可能なシャフト233xとを有している。シャフト233xの先端にはプーリ250が取り付けられている。尚、XYZ移動機構233も、図示の形態に限られない。XYZ移動機構223, 233が駆動手段を構成する。

第2の保持手段であるカットアンドホールド機構224は、不図示のエアシリンドラの動作により互いに近接・離隔可能な一対の板状の把持部224a、224aと、不図示のカッタを有している。把持部224a、224aにより真四角線である線材Wの両側面を保持するとともに、カッタで線材を切断する機能を有する。

25

第1の保持手段であるプーリ250は、プーリ溝幅が線材Wの線幅よりわずかに広くなっており、線材Wを巻き回した状態では必ず一面が外径側を向くよ

うに位置決めされる。即ち、不図示の線源から供給された線材Wは、プーリ250を通過することで、その側面の向きが規制され（保持され）、又その端部側をカットアンドホールド機構224に保持されることで、その側面の向きが規制されることとなる。従って、プーリ250に巻かれた際ににおける線材Wのプーリ軸線に直交する両側面を、把持部224a、224aにそれぞれ面当たりさせるようにして線材Wを保持すれば、その後、XYZ機構223、233を独立して移動させた場合でも、線材Wの側面の向きは維持されるので、線材WをボビンBの外周面に巻き付けた際にも巻き乱れが生じることがない。

より具体的にカットアンドホールド機構224の動作について説明する。巻線中は、カットアンドホールド機構224は、線材Wを保持していない。巻線の完了後に、ボビンBとプーリ250との間でテンションをかけた状態で、線材Wをそれらの間で把持部224a、224aにより把持する。このとき、プーリ250に巻かれた際ににおける線材Wのプーリ軸線に直交する両側面は、把持部224a、224aにそれぞれ面当たりしている。かかる状態で、XYZ移動機構223、233を動作させ、線材WをボビンBの底面とフランジ内側面の隅に接触固定（少なくとも線材Wの側面がフランジ内側面と当接した状態に）する。かかる状態では、線材Wの向きは維持されたままである。その後、XYZ機構223を単独で動作させ、ボビンの突起部（不図示）の周囲を矢印に示すように把持部224a、224aを回転移動させる（フランジにスリットが形成されていれば、かかるスリットに線材Wを挟み込むようにしても良い）。以上の動作により、突起部に線材Wが巻き付くので、不図示のカッタでボビンB側の線材をカットする。

このように把持部224a、224aが独立して移動したとしても、線材WはボビンBの底面とフランジ内側面の隅に接触固定された状態に維持されるた

め、プーリ 250 に巻かれた際における線材 W のプーリ軸線に直交する両側面との位置関係が変わらず、その状態でからげ動作を行っても、巻線時に線材 W の巻き乱れが生じることを防止できる。

5 尚、プーリ 250 とカットアンドホールド機構 224 とは、必ずしも一体で移動させる必要はなく、別個に移動させても良い。又、ボビン B 側をプーリ 250 とカットアンドホールド機構 224 に近づけるようにしても良い。更に、第 1 保持手段をプーリとしたが、カットアンドホールド機構のような把持部材により線材を把持しても良い。

10

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。本発明は、線材の断面が円形のいわゆる丸線の場合にも適用可能である。ただし、真四角線の場合、図 4A～図 4K に示すように、巻線外周が略円筒面となるため、2 層目以降もガイドが必要になるが、丸線の場合は、1 層目が整列されれば、2 層目以降は下の巻線をガイドとして整列巻きを達成できるため、特に 1 層目のガイドが重要となる。更に、本発明は、1 度に複数のボビンに巻線を行う、いわゆる多軸巻線装置にも適用可能である。

15

## 請求の範囲

(1) 矩形断面を有する矩形断面線材を、連続してボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であつて、

5 前記ボピン又はボピンレス巻線治具を保持して回転させる駆動部と、  
前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面をガイドするガイド部材とを有し、  
前記ガイド部材が、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の巻き付け部分の外  
周に既に巻き付いている前記矩形断面線材の側面と、これから巻き付けよう  
する前記矩形断面線材の側面とが密着するように、前記矩形断面線材の巻き付  
10 け位置を規制しながら、巻線を行うようになっていることを特徴とする巻線装  
置。

(2) 前記ガイド部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の回転に応じ  
て前記ボピン又はボピンレス巻線治具の軸線方向に相対的に移動することを特  
15 徴とする請求の範囲第1項に記載の巻線装置。

(3) 前記ボピン又はボピンレス巻線治具は巻き付け部分の少なくとも一端  
側にフランジ部を有し、前記ガイド部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治  
具の巻き付け部分の外周に巻き付いた前記矩形断面線材が前記フランジ部に接  
20 し近した場合、前記矩形断面線材の規制を中断することを特徴とする請求の範囲  
第1又は2項に記載の巻線装置。

(4) 前記矩形断面線材は、複数の層状に前記ボピン又はボピンレス巻線治  
具の巻き付け部分の外周に巻き付けられるようになっており、前記ボピン又は  
25 ボピンレス巻線治具の軸心に近い下の層として前記ガイド部材によりガイドさ  
れながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面は、前記下の層の外周に、上

の層として前記ガイド部材によりガイドされながら巻き付けられた前記矩形断面線材の側面とは、前記ボピン又はボピンレス巻線治具の軸線方向に対向していることを特徴とする請求の範囲第1乃至3項のいずれかに記載の巻線装置。

5 (5) 前記ガイド部材は、前記下の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第1のガイドバーと、前記上の層を巻き付ける際に前記矩形断面線材をガイドする第2のガイドバーとを有することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の巻線装置。

10 (6) 前記ガイド部材は、前記ボピン又はボピンレス巻線治具に巻き付く矩形断面線材の側面をガイドするガイド位置と、前記ガイド位置より径方向外方の退避位置との間を移動自在となっており、  
前記ボピン又はボピンレス巻線治具上の巻線において巻き付け方向が変わる前に、前記ガイド部材は、前記ガイド位置から前記退避位置へと移動することを特徴とする請求の範囲第1乃至4項のいずれかに記載の巻線装置。

15 (7) 前記ガイド部材は、前記矩形断面線材に接するガイド部と、前記ガイド部を片持ち状に支持する支持部とを有する可撓性の板材から形成され、  
前記ガイド位置にあるときには、前記ガイド部材は、ガイドする矩形断面線材から力を受けて撓むようになっていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の巻線装置。

20 (8) 前記ガイド部材は、前記矩形断面線材に接するガイド部と、前記ガイド部を片持ち状に支持する支持部とを有する可撓性の板材から形成され、  
前記矩形断面線材の一方向巻き付け時と、他方向巻き付け時とで、前記支持部の支持角度を変更することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の巻線装置。

5 (9) 前記矩形断面線材の一方向巻き付け時には、前記ガイドの一方の面で前記矩形断面線材をガイドし、前記矩形断面線材の他方向巻き付け時には、前記ガイド部材の他方の面で前記矩形断面線材をガイドすることを特徴とする請求の範囲第7又は8項に記載の巻線装置。

10 (10) 前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具の回転に応じて軸線方向に移動するようになっていることを特徴とする請求の範囲第6乃至9項のいずれかに記載の巻線装置。

15 (11) 前記ガイド部材に対して、前記ボビン又はボビンレス巻線治具は、その回転に同期して軸線方向に移動するようになっていることを特徴とする請求の範囲第6乃至9項のいずれかに記載の巻線装置。

20 (12) 前記ガイド部材は、前記ボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付けられた矩形断面線材の外径に応じて、径方向に移動することを特徴とする請求の範囲第6乃至11項のいずれかに記載の巻線装置。

25 (13) 前記ボビンは端子を有し、前記端子に一端近傍がからげられた矩形断面線材を、前記ボビンの外周面に巻き付ける際に、前記ガイド部材が、前記矩形断面線材を前記ボビンのフランジに押圧することを特徴とする請求の範囲第6乃至12項のいずれかに記載の巻線装置。

(14) 矩形断面線材を連続してボビン又はボビンレス巻線治具に巻き付ける巻線装置であって、  
前記ボビン又はボビンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、

前記駆動部の回転に同期して、前記ポピン又はポピンレス巻線治具の軸線方向に、少なくとも2つの被駆動部材を独立して移動させる軸線方向駆動部とを有することを特徴とする巻線装置。

5 (15) 前記被駆動部材は、前記ポピン又はポピンレス巻線治具の巻き付け部分の外周に矩形断面線材が巻き付くようにガイドするガイド部材であることを特徴とする請求の範囲第14項に記載の巻線装置。

10 (16) 前記矩形断面線材を保持し切断する保持機構を有し、前記ガイド部材は、前記保持機構と一体で移動することを特徴とする請求の範囲第15項に記載の巻線装置。

15 (17) 矩形断面線材の線源側を保持する第1の保持手段と、前記矩形断面線材の端部側を保持する第2の保持手段と、前記ポピン又はポピンレス巻線治具を保持して回転させる回転駆動部と、前記第1の保持手段により保持された線源側の前記矩形断面線材の向きと、前記第2の保持手段により保持された端部側の前記矩形断面線材の向きとの関係を維持しながら、前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段と、前記ポピン又はポピンレス巻線治具とを相対的に移動させる駆動手段とを有することを特徴とする巻線装置。

20 (18) 前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段と、前記ポピン又はポピンレス巻線治具とを相対的に移動させ、前記矩形断面線材の少なくとも一つの側面を前記ポピン又はポピンレス巻線治具に当接させた後、前記第2の保持手段が前記矩形断面線材のからげ動作を行うことを特徴とする請求項17に記載の巻線装置。

(19) 前記駆動手段は、前記第1の保持手段と前記第2の保持手段とを独立して移動させることを特徴とする請求の範囲第17又は18項に記載の巻線装置。

5

(20) 前記第2の保持手段は、カットアンドホールド機構であることを特徴とする請求の範囲第17乃至19のいずれかに記載の巻線装置。

10 (21) 前記第1の保持手段は、プーリを含むことを特徴とする請求の範囲第17乃至20項のいずれかに記載の巻線装置。

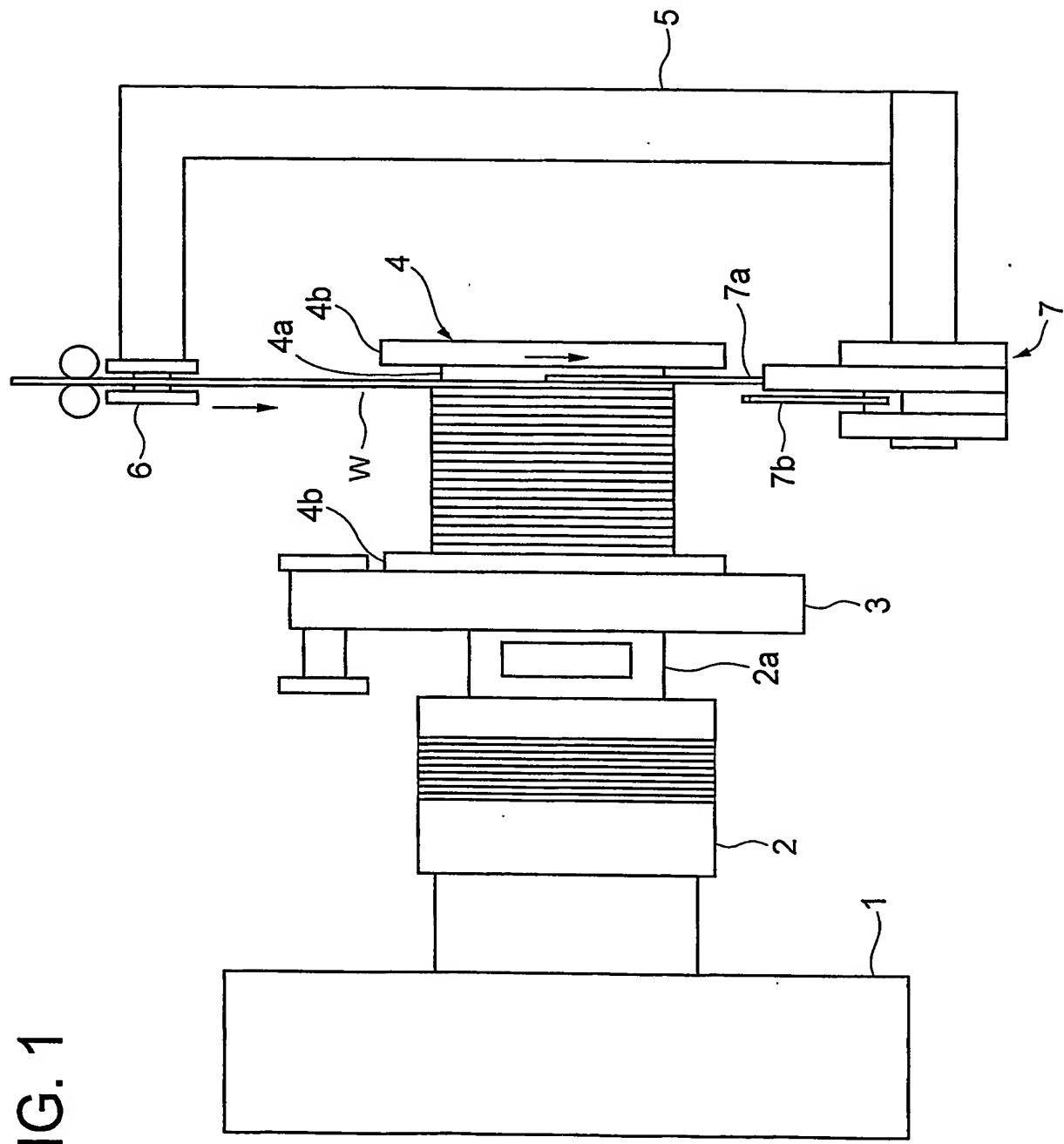


FIG.

2/9

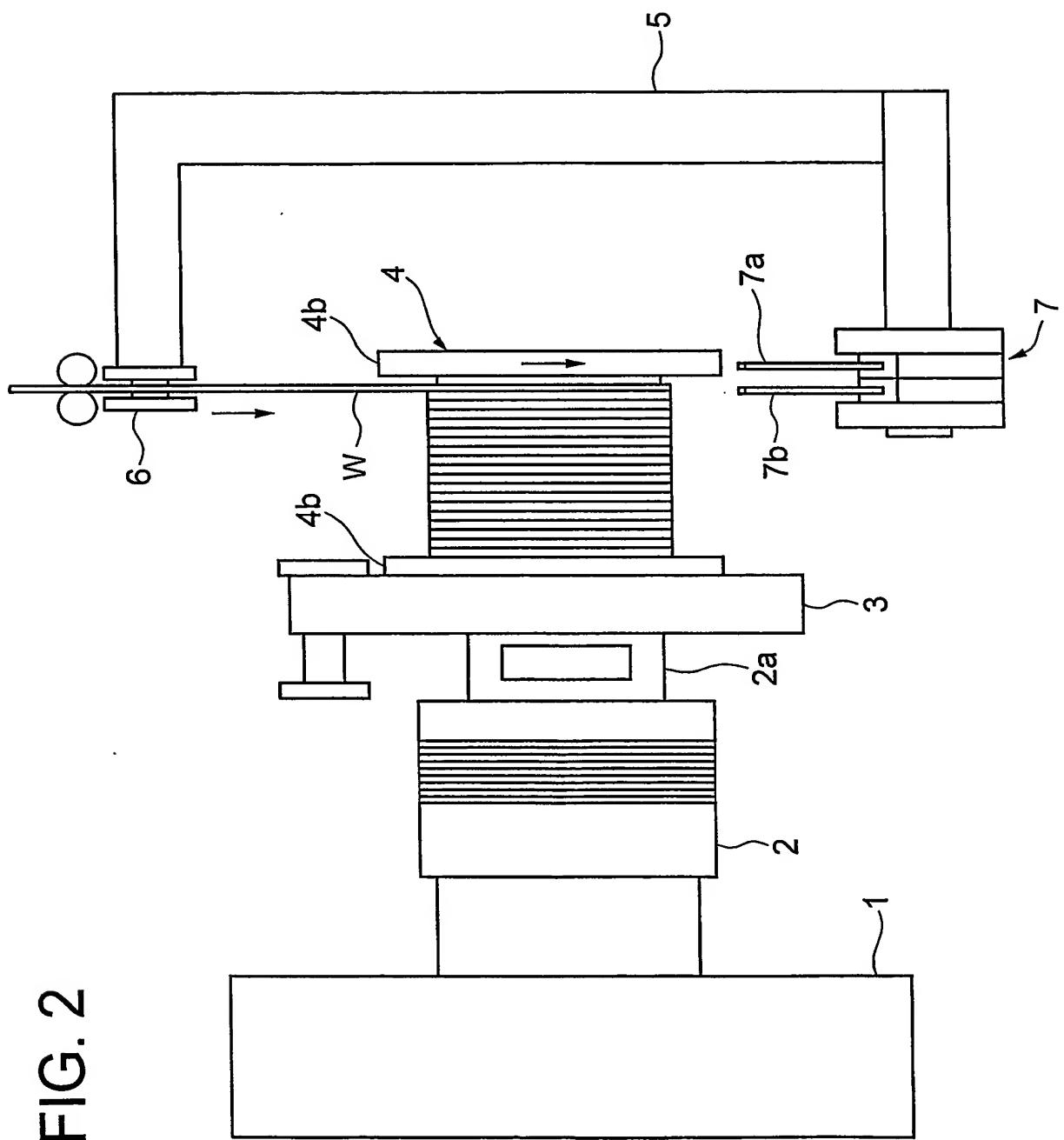


FIG. 2

3/9

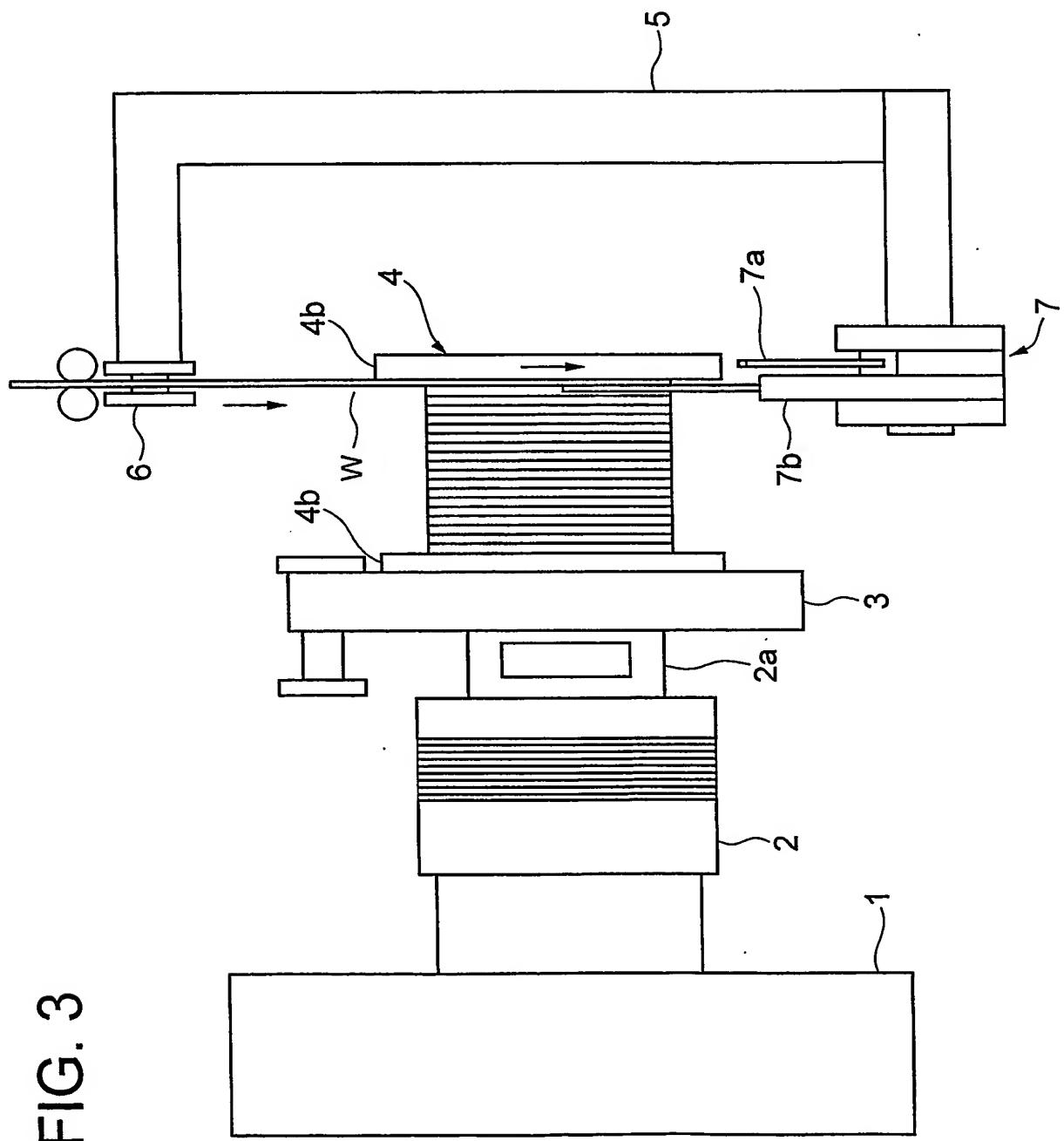
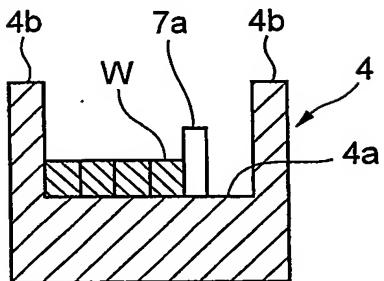
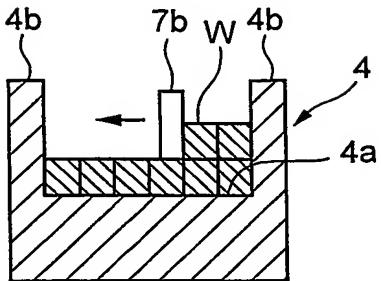
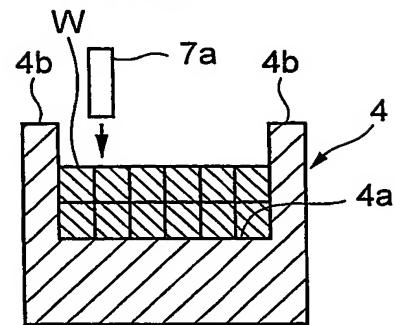
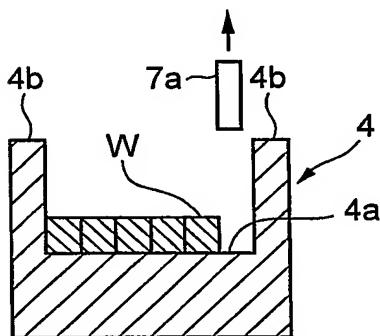
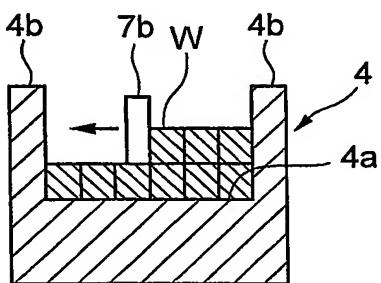
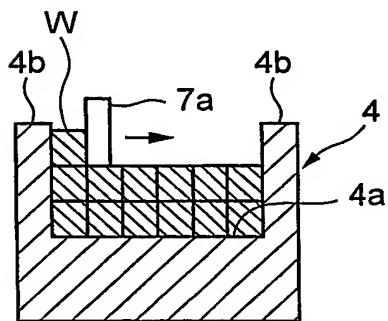
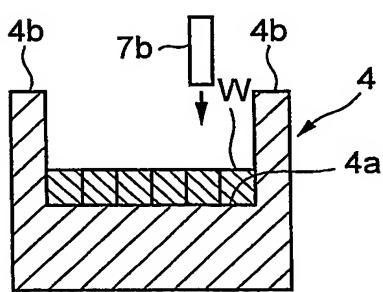
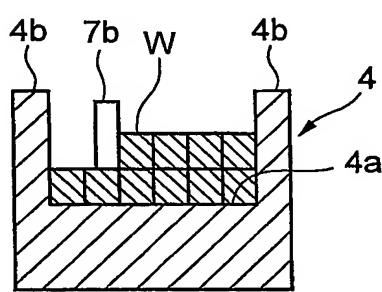
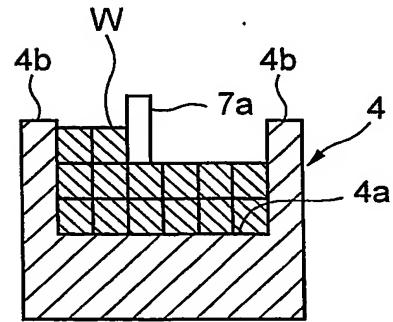
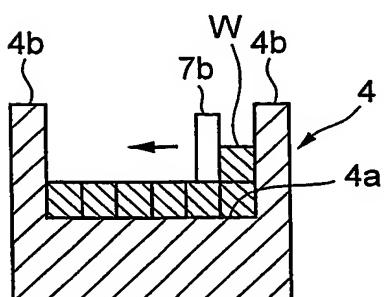
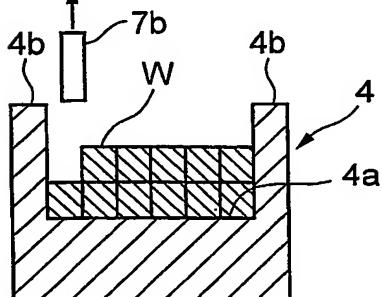


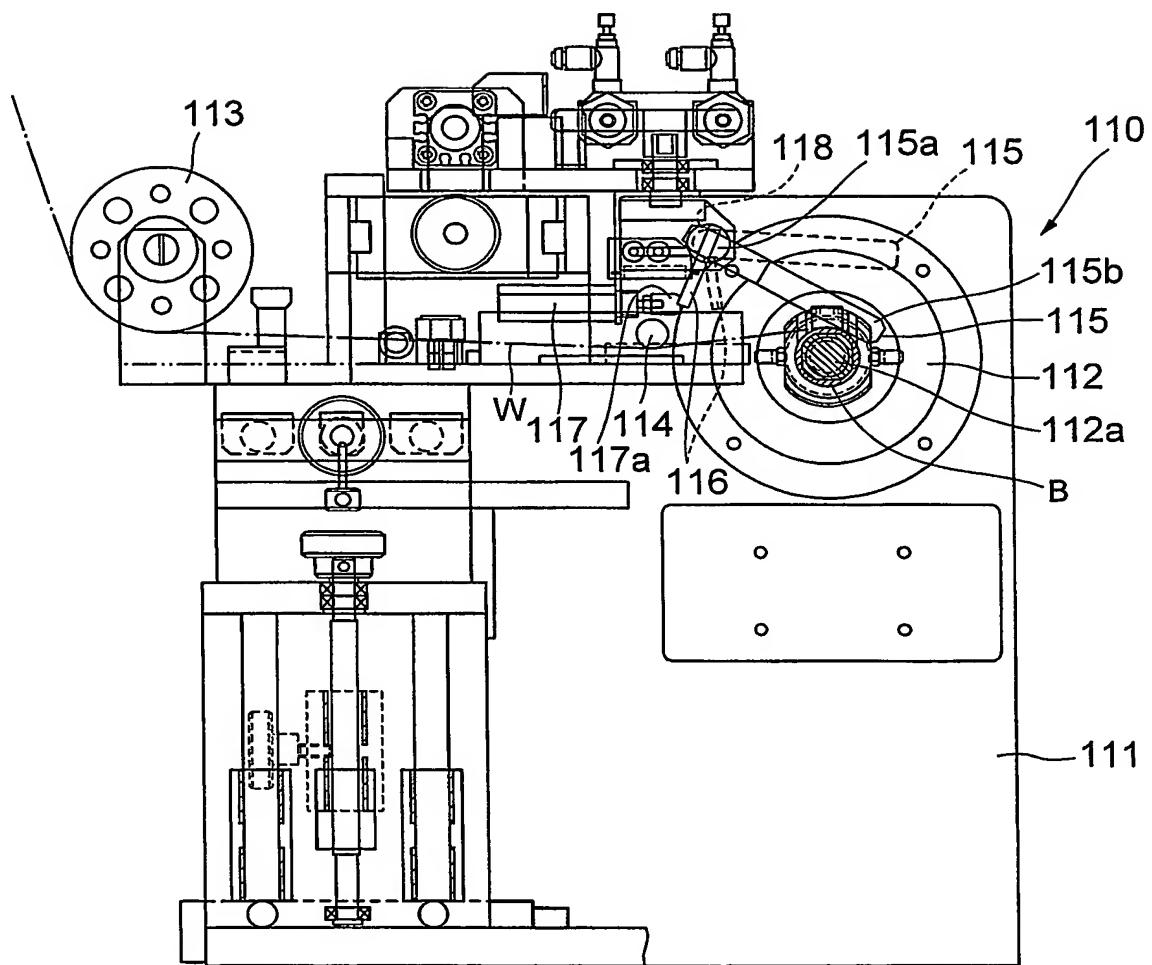
FIG. 3

4/9

**FIG. 4A****FIG. 4E****FIG. 4I****FIG. 4B****FIG. 4F****FIG. 4J****FIG. 4C****FIG. 4G****FIG. 4K****FIG. 4D****FIG. 4H**

5/9

FIG. 5



6/9

FIG. 6A

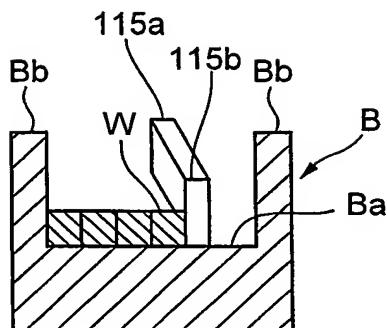


FIG. 6B

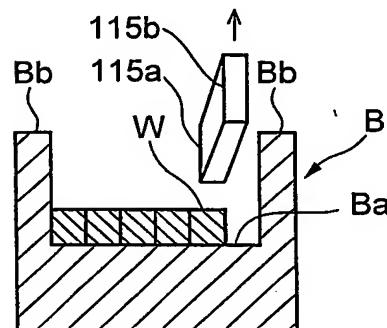


FIG. 6C

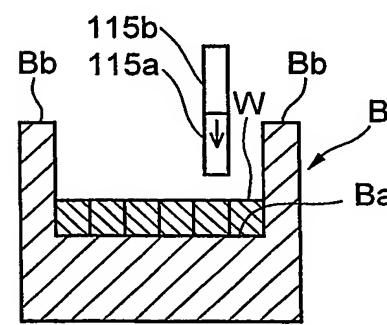
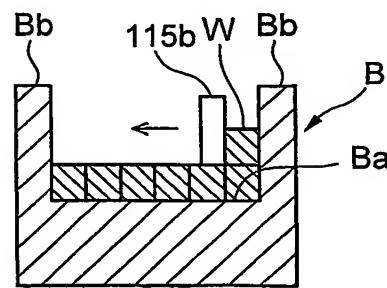


FIG. 6D



7/9

FIG. 7A

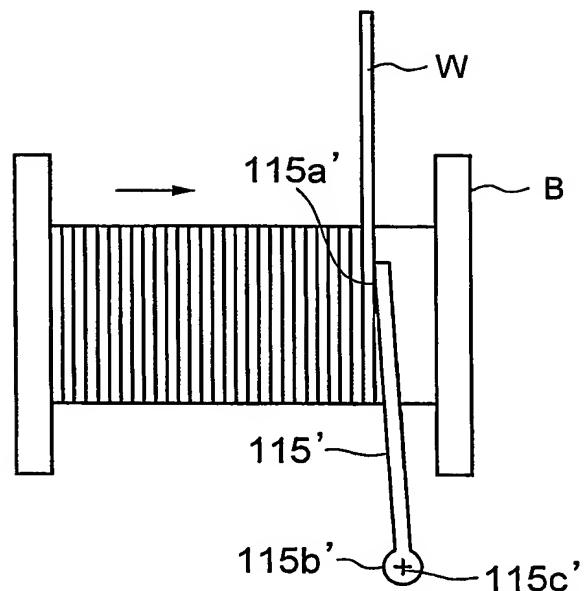
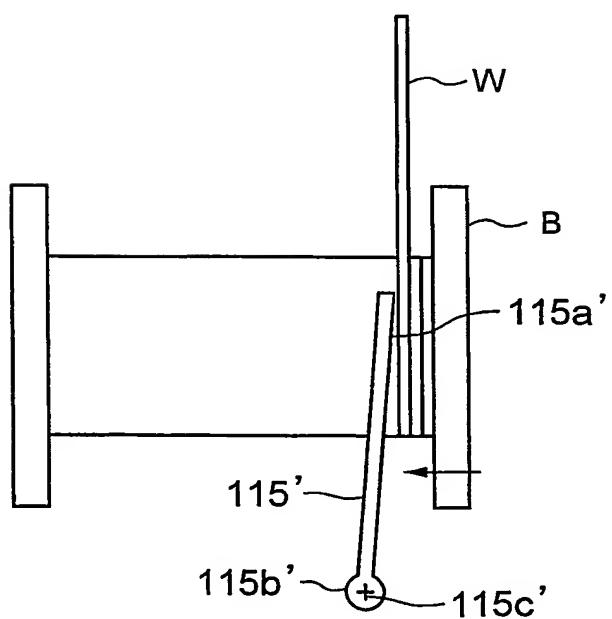


FIG. 7B



8/9  
**FIG. 8**

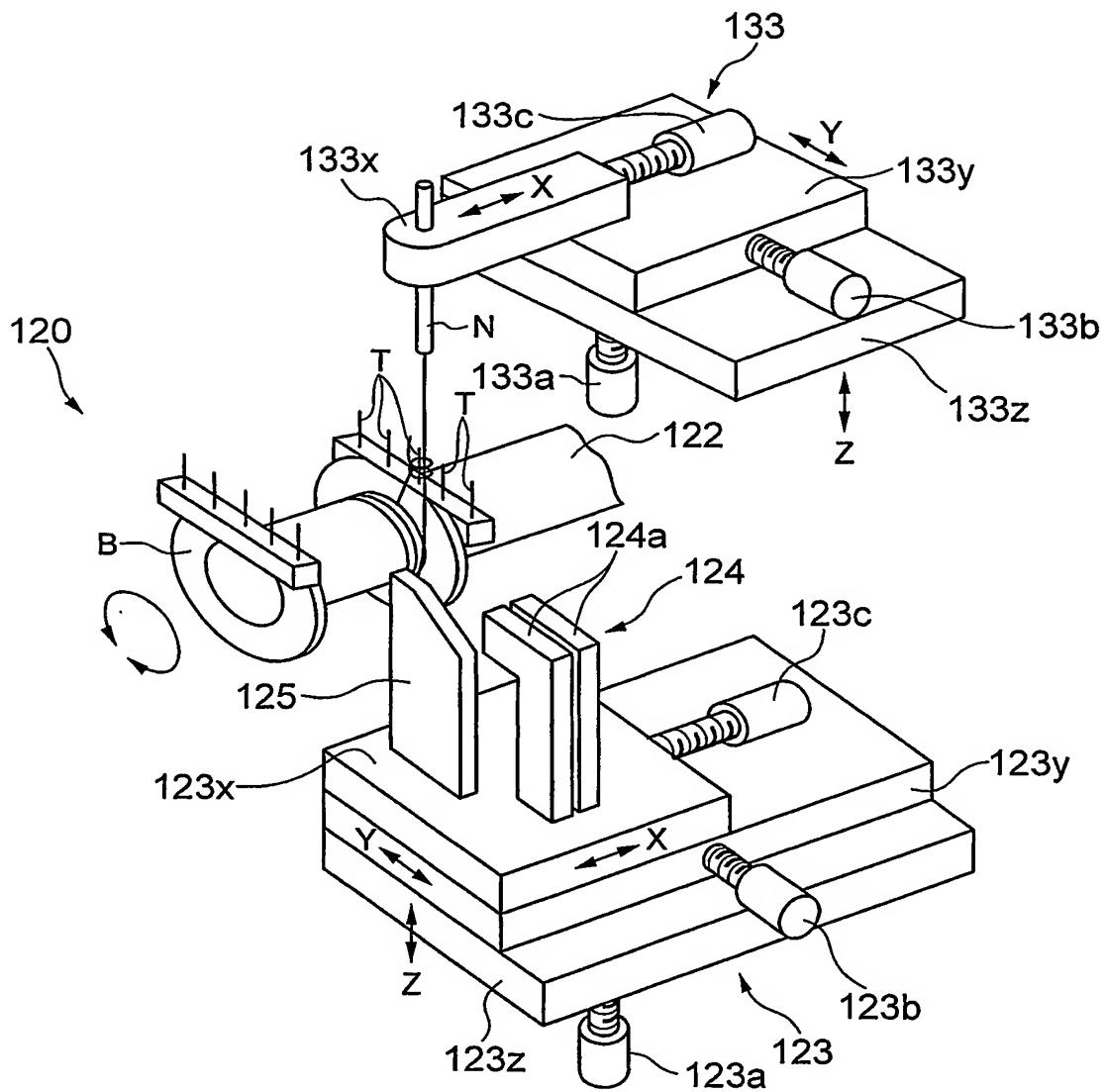
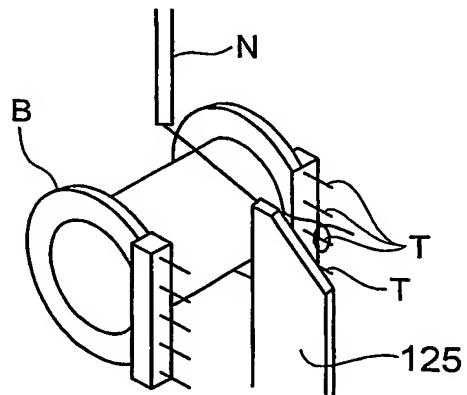
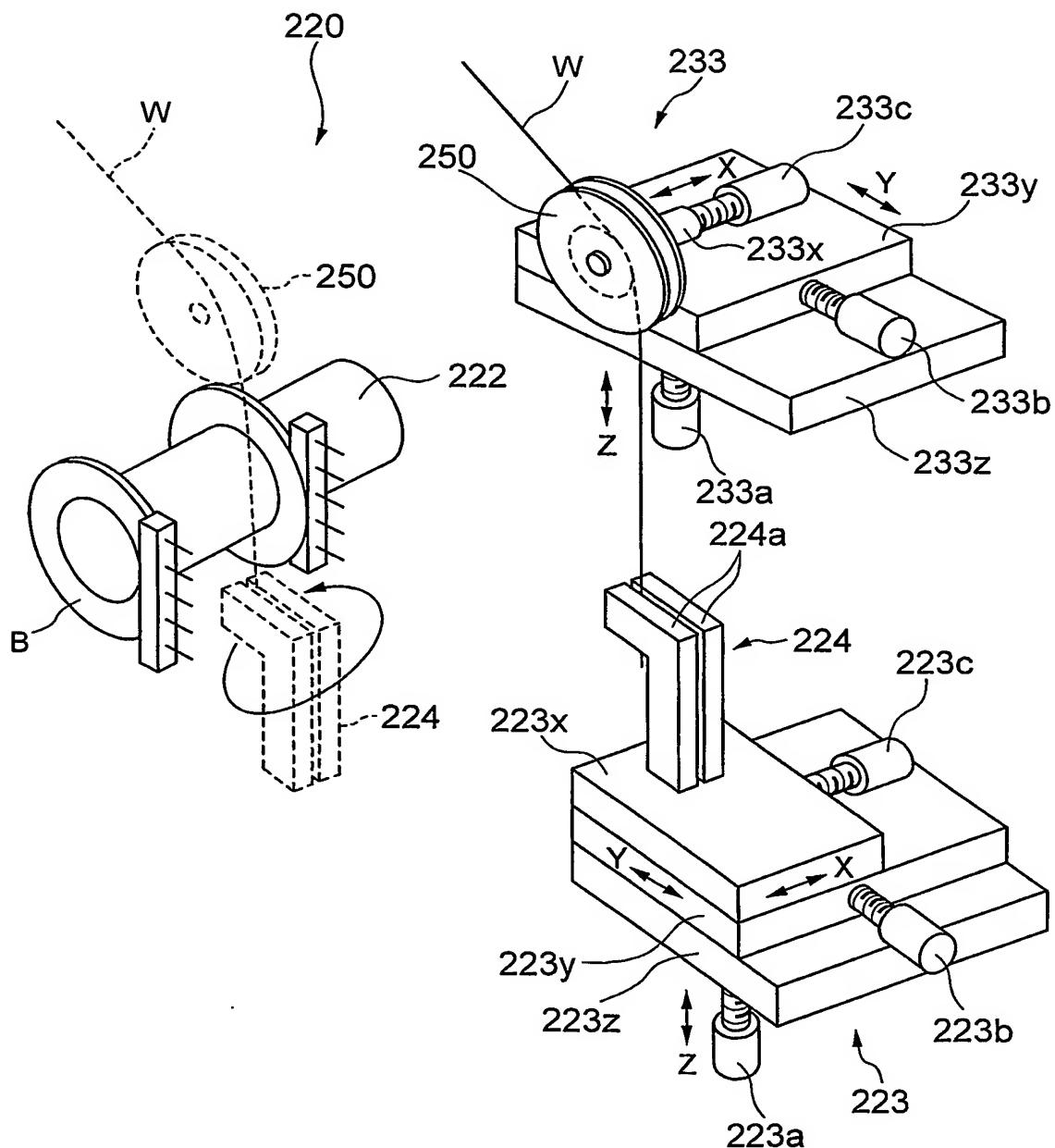


FIG. 9



9 / 9

FIG. 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/09242A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01F41/06, B65H54/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01F41/06, B65H54/28Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-195712 U (Sharp Corp.), 16 December, 1988 (16.12.88), Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4, 14, 15, 17 3, 5-13, 16, 18-21
A		

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 30 October, 2003 (30.10.03)	Date of mailing of the international search report 18 November, 2003 (18.11.03)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01F41/06, B65H54/28

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01F41/06, B65H54/28

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971年-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996年-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994年-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 63-195712 U (シャープ株式会社) 1988.12.16, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 14, 15, 17
A		3, 5-13, 16, 18-21

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「I」優先権主張に疑惑を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

30.10.03

## 国際調査報告の発送日

18.11.03

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

田中 貞嗣

5R 4231

電話番号 03-3581-1101 内線 3520